



APROBACION DE ENMIENDA(S)

RG-14-A-GCC

**ENMIENDA N° 1,2,3,4,5**

**OBJETO: " SERVICIO DE INSPECCIÓN, PRUEBAS Y CERTIFICACIÓN DE LOS EQUIPOS DE PERFORACIÓN DE YPFB" GESTION 2017**

**CÓDIGO: DRCO-CDL-GPE-163-17**

**(PRIMERA PUBLICACIÓN - SEGUNDA CONVOCATORIA)**

La Unidad Solicitante, de acuerdo a Informe de Justificación, emite las enmiendas al DBC, de acuerdo a lo descrito a continuación:

**ENMIENDA N° 1**

**DICE:**

**Anexo 1 - ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

**I. CARACTERISTICAS DEL SERVICIO**

**PLAZO DEL SERVICIO**

El plazo del servicio será de 75 días calendarios por cada uno de los equipos de perforación posterior a los 5 días calendario de recibida la orden de proceder emitida por YPFB para cada fase.

De acuerdo al siguiente cronograma de trabajo:

EQUIPOS	CRONOGRAMA DE TRABAJO											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
YPFB-01 (1500 HP)	FASE I (15 DÍAS)											
	CIERRE DE OBSERVACIONES (60 DÍAS)											
	FASE II (10 DÍAS)											
YPFB-02 (2000 HP)	FASE I (15 DÍAS)											
	CIERRE DE OBSERVACIONES (60 DÍAS)											
	FASE II (10 DÍAS)											
YPFB-03 (1000 HP)	FASE I (15 DÍAS)											
	CIERRE DE OBSERVACIONES (60 DÍAS)											
	FASE II (10 DÍAS)											

**DEBE DECIR:**

**Anexo 1 - ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

**I. CARACTERISTICAS DEL SERVICIO**

**PLAZO DEL SERVICIO**

El plazo del servicio total será de 255 días calendarios para los tres (3) equipos, el mismo considera 75 días por cada uno de los equipos de perforación posterior a los 5 días calendario de recibida la orden de proceder emitida por YPFB, por cada equipo y para cada fase.

De acuerdo al siguiente cronograma de trabajo:





La fuerza que transforma Bolivia

### APROBACION DE ENMIENDA(S)

RG-14-A-GCC

EQUIPOS	CRONOGRAMA DE TRABAJO											
	FASE I (15 DÍAS)											
YPFB-01 (1500 HP)												
	CIERRE DE OBSERVACIONES (60 DÍAS)											
												FASE II (10 DÍAS)
YPFB-02 (2000 HP)												
	CIERRE DE OBSERVACIONES (60 DÍAS)											
												FASE II (10 DÍAS)
YPFB-03 (1000 HP)												
	CIERRE DE OBSERVACIONES (60 DÍAS)											
												FASE II (10 DÍAS)

### ENMIENDA N° 2

DICE:

#### Anexo 1 - ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

#### I. CARACTERISTICAS DEL SERVICIO

#### REQUERIMIENTO DEL PERSONAL

Para el Servicio se requiere mínimamente el siguiente personal:

(1) Personal Electrónico o Eléctrico

Experiencia específica: mínimo ocho (8) servicios en inspección o prueba o certificación o recepción o comisionamiento de equipos de perforación.

(1) Personal Mecánico o Electromecánico

Experiencia específica: mínimo ocho (8) servicios en inspección o prueba o certificación o recepción o comisionamiento de equipos de perforación.

(1) Personal Top Drive :

Experiencia específica: mínimo ocho (8) servicios en inspección o prueba o certificación o recepción o comisionamiento de equipos de perforación CANRIG. El personal deberá ser acreditado por Canrig (fabricante) y deberá presentar una carta o certificado emitido por CANRIG.

(1) Personal en grupos electrógenos

Experiencia específica: mínimo ocho (8) servicios en inspección o prueba o certificación o recepción o comisionamiento de equipos de perforación CATERPILLAR.





La fuerza que transforma Bolivia

### APROBACION DE ENMIENDA(S)

RG-14-A-GCC

(1) Personal de Activos, Materiales, Repuestos, Procedimientos Operacionales y Mantenimiento. Experiencia específica mínima de tres (3) servicios en Auditorias de Activos o Auditorias de Materiales o Auditorias de Repuestos.

El proponente debe presentar adjunto a la propuesta fotocopia simple de certificados de trabajo u otro documento que acredite la experiencia del servicio ejecutado.

#### DEBE DECIR:

##### Anexo 1 - ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

##### I. CARACTERISTICAS DEL SERVICIO

##### REQUERIMIENTO DEL PERSONAL

Para el Servicio se requiere mínimamente el siguiente personal:

(1) Personal Electrónico o Eléctrico

Experiencia específica: mínimo ocho (8) servicios en inspección o prueba o certificación o recepción o comisionamiento de equipos de perforación.

(1) Personal Mecánico o Electromecánico

Experiencia específica: mínimo ocho (8) servicios en inspección o prueba o certificación o recepción o comisionamiento de equipos de perforación.

(1) Personal Top Drive :

Experiencia específica: mínimo cinco (5) servicios en inspección o prueba o certificación o recepción o comisionamiento de equipos de perforación Canrig. El personal deberá ser acreditado por Canrig (fabricante) y deberá presentar una carta o certificado emitido por Canrig o en su defecto deberá presentar un mínimo de cinco (5) servicios realizados a Top drive Marca Canrig, mismo que será avalados por la Empresa Proponente.

(1) Personal en grupos electrógenos

Experiencia específica: mínimo ocho (8) servicios en inspección o prueba o certificación o recepción o comisionamiento de equipos de perforación (generadores CATERPILLAR).

(1) Personal de Activos, Materiales, Repuestos, Procedimientos Operacionales y Mantenimiento.

Experiencia específica mínima de tres (3) servicios en Auditorias de Activos o Auditorias de Materiales o Auditorias de Repuestos.

El proponente debe presentar adjunto a la propuesta fotocopia simple de certificados de trabajo u otro documento que acredite la experiencia del servicio ejecutado.

#### ENMIENDA N° 3

#### DICE:

##### Anexo 1 - ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

##### II. CONDICIONES REQUERIDAS PARA LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO

##### FORMA DE PAGO

La modalidad de pago será por Fases por cada equipo, previa conformidad del fiscal del servicio





## APROBACION DE ENMIENDA(S)

RG-14-A-GCC

designado por YPFB de acuerdo al cronograma establecido de acuerdo al siguiente detalle:

Equipos	Distribución porcentual de Pago por Equipo	Descripción	Porcentaje de pago parcial por Fases
YPFB-01	33.33%	Fase I (*)	50%
		Fase II	50%
YPFB-02	33.33%	Fase I (*)	50%
		Fase II	50%
YPFB-03	33.33%	Fase I (*)	50%
		Fa se II	50%

(\*) Si en la Fase I no existiera hallazgos, diferencias u observaciones y el PROVEEDOR presente el informe de recepción y la emisión de un certificado de aptitud del equipo de perforación y sus componentes, donde se certifique la operatividad de los mismos, se pagará el 100% correspondiente a la distribución porcentual por equipo.

El Proveedor presentará a YPFB para su aprobación una Solicitud de Pago, debiendo adjuntar la información y documentación, que se detalla a continuación:

- ✓ Carta de Solicitud de Pago dirigida al representante que YPFB designe, indicando lo siguiente:
  - Concepto del Pago
  - Monto del Pago
  - Firma y sello del Representante Legal de El PROVEEDOR.
- ✓ Informe Final de acuerdo a lo establecido en la Descripción del Servicio junto con la correspondiente documentación de respaldo.

Una vez recibida la Solicitud de Pago con la documentación de respaldo correspondiente, YPFB tendrá cinco (5) días hábiles administrativos para emitir la aprobación o rechazo respectivo. A la sola aprobación, vía email o mediante nota escrita del representante que YPFB designe, en un plazo máximo de cinco (5) días hábiles administrativos el Proveedor emitirá la(s) Factura(s) correspondiente(s) debiendo adjuntar la documentación que se detalla a continuación:

- ✓ Carta de remisión de Factura
- ✓ Factura Original
- ✓ Fotocopia de NIT
- ✓ Formulario de Registro de Beneficiario de SIGEP Vigente
- ✓ Fotocopia simple del contrato

En caso de que el Proveedor presente una solicitud de pago incompleta, inexacta, o que no tenga los documentos de respaldo requeridos, la misma será devuelta por YPFB, debiendo el Proveedor rectificar las observaciones previo reenvío.

Los Pagos serán efectuados en bolivianos, de acuerdo al Procedimiento de Pagos de YPFB.

### DEBE DECIR:

#### Anexo 1 - ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

#### I. CONDICIONES REQUERIDAS PARA LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO





## APROBACION DE ENMIENDA(S)

RG-14-A-GCC

### FORMA DE PAGO

La modalidad de pago será por Fases por cada equipo, previa conformidad del fiscal del servicio designado por YPFB de acuerdo al cronograma establecido de acuerdo al siguiente detalle:

Equipos	Distribución porcentual de Pago por Equipo	Descripción	Porcentaje de pago parcial por Fases
YPFB-01	33.33%	Fase I (*)	50%
		Fase II	50%
YPFB-02	33.33%	Fase I (*)	50%
		Fase II	50%
YPFB-03	33.33%	Fase I (*)	50%
		Fase II	50%

(\*) Si en la Fase I no existieran hallazgos, diferencias u observaciones y el PROVEEDOR presente el informe de recepción y emisión de un certificado de aptitud del equipo de perforación y sus componentes. El servicio concluye y ya no procederá la Fase II.

El Proveedor presentará a YPFB para su aprobación una Solicitud de Pago, debiendo adjuntar la información y documentación, que se detalla a continuación:

- ✓ Carta de Solicitud de Pago dirigida al representante que YPFB designe, indicando lo siguiente:
  - Concepto del Pago
  - Monto del Pago
  - Firma y sello del Representante Legal de El PROVEEDOR.
- ✓ Informe Final de acuerdo a lo establecido en la Descripción del Servicio junto con la correspondiente documentación de respaldo.

Una vez recibida la Solicitud de Pago con la documentación de respaldo correspondiente, YPFB tendrá cinco (5) días hábiles administrativos para emitir la aprobación o rechazo respectivo. A la sola aprobación, vía email o mediante nota escrita del representante que YPFB designe, en un plazo máximo de cinco (5) días hábiles administrativos el Proveedor emitirá la(s) Factura(s) correspondiente(s) debiendo adjuntar la documentación que se detalla a continuación:

- ✓ Carta de remisión de Factura
- ✓ Factura Original
- ✓ Fotocopia de NIT
- ✓ Formulario de Registro de Beneficiario de SIGEP Vigente
- ✓ Fotocopia simple del contrato

En caso de que el Proveedor presente una solicitud de pago incompleta, inexacta, o que no tenga los documentos de respaldo requeridos, la misma será devuelta por YPFB, debiendo el Proveedor rectificar las observaciones previo reenvío.

Los Pagos serán efectuados en Bolivianos, de acuerdo al Procedimiento de Pagos de YPFB

ENMIENDA N° 4





APROBACION DE ENMIENDA(S)

RG-14-A-GCC

DICE:

ANEXO A

INVENTARIO DE REPUESTOS E INSUMO

DEBE DECIR:

INVENTARIO DE REPUESTOS E INSUMO

La siguiente lista es referencial, el inventario oficial será entregado al PROVEEDOR previo al inicio del Servicio de Inspección, Pruebas y Certificación de los equipos de perforación con diez (10) días de anticipación.

### ENMIENDA N° 5

DICE:

ANEXO B

INSPECCION Y PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO PARA ENTREGA DE LOS EQUIPOS DE PERFORACIÓN DE YPFB

Generalidades:

Los Equipos de Perforación de YPFB estarán disponibles montados para realizar la inspección y pruebas funcionalidad en el cronograma de trabajo que establezca YPFB.

1. Equipo de 2000 HP
2. Equipo de 1500 HP
3. Equipo de 1000 HP

La Inspección y Pruebas de Funcionamiento de los Equipos de Perforación consistirán en revisar y confirmar si todos los equipos, accesorios y materiales detallados en el Anexo A, se encuentran en buen estado y funcionan de acuerdo con lo establecido en el Anexo 3 y las buenas prácticas de la industria de petrolera.

#### Protocolos y Especificaciones de Prueba de Funcionamiento de los Componentes Principales

#### MASTIL Y SUBESTRUCTURA

- a. Mástil y Subestructura: La conservación, principalmente la existencia de corrosión, del sistema de sujeción y las condiciones del bloque viajero deberán ser examinadas, según API Specification 4F.
- b. Corona (Crown Block): Las poleas de la Corona deberán ser revisadas por desgaste, alineación, juego, deformación del eje, lubricación, otros, según API Specification 4F, según API Specification 4F.
- c. Las pruebas estarán conforme a lo establecido en el API Spec 4F (Section 10 y Section 11) y API Spec 4F Apendice A.
- d. Se debe realizar pruebas de carga estas pruebas verificaran las especificaciones de API Spec 4F Section 6 y Section 7.
- e. Las conexiones para cable para propósitos de levantamiento de la torre deben ser verificados al 50% del esfuerzo nominal del cable.
- f. Los cilindros y guinches deben ser verificados con una presión 1.5 veces la presión del sistema por 10 minutos.

#### SISTEMA DE ELEVACION Y ROTACION

- g. Cuadro de Maniobras (Drawworks): Los siguientes ítems deberán ser revisados, según API Specification 7K:
  - Operación del sistema mecánico de frenos, freno de consumo de energía (Nivel de Voltaje y Condiciones del Sistema Control VFD MCC) sistema de enfriamiento y embragues.





## APROBACION DE ENMIENDA(S)

RG-14-A-GCC

- Operación de los gatos (catheads) y el limitador de altura del bloque viajero durante el armado y desarmado de uno o más tiros de portamechas.
- h. Bloque viajero (Travelling Block): Se deberá examinar el desgaste de las poleas, sistema de lubricación, otros, según API Specification 8A.
- i. Gancho: La condición general y sistema de bloqueo deberán ser probados, según API Specification 8A.
- j. Swivel: El mandril, cuello de ganso, cuerpo, etc., deberán ser examinados. Una prueba de presión nominal y rotación deberá ser realizada, según API Specification 8A.
- k. Top Drive: Las Pruebas de operación deberán ser realizadas (enrosque, desenrosque de uno o más tiros de drill pipe). La condición general deberá ser revisada. El IBOP deberá ser probado, según Manual del Fabricante.
- l. Mesa Rotatoria: La operación en alta y baja velocidad, el sistema de frenos, el tacómetro y sistema de lubricación deberán ser examinados, según API Specification 7K.
- m. Llaves Hidráulicas para revestimiento, cuñas Neumáticas o Mecánicas para correr revestimiento y Llaves neumáticas para tubería de perforación. Pruebas de operación deberán ser realizados y las condiciones de conservación verificadas.
- n. Los Sensores de Torque, y otros: Una o más secciones de portamechas y tuberías de perforación serán enroscadas y desenroscadas para verificar el funcionamiento de dichos equipos. La condición general de conservación, abrazaderas y cables deberán ser verificadas.
- o. Cable de Perforación, Componentes y accesorios: Los reportes de inspección y la condición general del cable de perforación, cálculo de tonelada milla del trabajo del cable del equipo, componentes y accesorios podrán ser inspeccionados mediante inspección de muestras (muestreo). En caso de discrepancias, pruebas y muestreos adicionales podrán ser realizados a costo de la parte solicitante, según API Specification 9A, API RP 9B.
- p. Se verificara la integridad del Buje Maestro y Buje Kelly, según API Specification 7K.

### SISTEMA DE INSTRUMENTACIÓN DE PERFORACIÓN

- q. Se deberá verificar el buen funcionamiento y calibración de los siguientes instrumentos:
  - Perforador Automático
  - Indicadores de Presión de Bomba
  - Tacómetro de mesa Rotatoria, RPM
  - Manómetros
  - Contador de Strokes de las bombas
  - Control nivel, tanque de lodo, Medidor de Torque
  - Indicador de Peso (Martin Decker)
  - Panel de controles del Top Drive (RPM, Torque, indicador IBOP )
  - Registrador Digital de los Parámetros de Perforación
  - Otros instrumentos listados en Anexo 1.

### SISTEMA DE LODOS

- r. Tanques de Lodo y Válvulas: La correcta operación del agitador de lodo, embudo mezclador, y pistolas de fondo deberán ser revisadas; la disponibilidad de marcas fijas (escala) para el volumen en los tanques de lodo serán verificadas; cada tanque deberá ser llenado de forma separada y revisado por si tiene fugas (la revisión incluirá el tanque, las líneas/tuberías y válvulas); los indicadores de nivel y registradores de los tanques de lodo deberán ser examinados también.
- s. Bombas centrifugas: se verificara lo siguiente:
  - Operación, vibración y ruido;





## APROBACION DE ENMIENDA(S)

RG-14-A-GCC

- Empaques (pérdidas);
- Presión de trabajo.
- Nota: Las pruebas deberán ser realizados con agua.
- t. Bombas de Lodo: Las pruebas incluirán;
  - Operación, vibración, ruido;
  - Prueba de presión máxima de trabajo y caudal de flujo para la camisa usada;
  - Succión y descarga de los amortiguadores de pulsación;
  - Prueba de presión con presión nominal de las bombas de lodo y todas las válvulas del manifold de las bombas de lodo;
  - Prueba con presión nominal del manifold del stand pipe, Kelly y manguerote;
  - Desarmado al azar de una de los módulos para inspección visual de pistones, camisas, empaques, válvulas y asientos de válvulas.
  - Prueba de la válvula de alivio con el 70% de la presión a trabajar.
- u. Tanque de viaje (Trip Tank): La capacidad, sitio de instalación, sensibilidad, sistema de indicación de nivel, condiciones de visualización, y sistema de suministro, serán examinados.
- v. Equipos de Control de Sólidos: Los siguientes items serán verificados: zarandas primarias y secundarias, desarenador, desarcillador, desgasificador (Realizar prueba de funcionamiento). La operación y presión de trabajo (Presión Mínima = 35 PSI) deberá ser revisada también utilizando manómetros disponibles, esto en conformidad con API RP 13C y manuales de los fabricantes.
- w. Se verificara la integridad del Separador de Gas al Vacío.

### EQUIPO DE SLICKLINE

- x. Del equipo de SLICKLINE se verificara:
  - La operación de los embragues y frenos serán probados con el fotoclinometro durante una corrida dentro de la tubería de perforación, coincidiendo con la prueba del pescador del fotoclinometro.

### SISTEMA DE CONTROL DE POZO

(SEGÚN API Specification 14C, API Specification 14D, API Specification 16E)

- y. Se debe realizar una verificación completa del Sistema de Control de Pozos en función a lo establecido en la API Specification 14E, estas pruebas incluirán:
  - i. Tiempos de respuesta de cierre del BOP Anular y Preventores RAMs en función a API RP 16E Section 2.1.
  - ii. Capacidad de almacenamiento y fluido hidráulico según API RP 16E Section 2.2.1.
  - iii. Estado de funcionamiento y pruebas de las bombas del sistema de control según API RP 16E Section 2.3
  - iv. Inspección de los Acumuladores y Manifold debe ser realizada según API RP 16E Section 2.4.
  - v. El Manifold de Control Hidráulico será verificado según API RP 16E Section 2.5 y 2.5.2, así como el circuito de fluido presurizado, los chokes y válvulas del sistema de control de Pozo.
  - vi. El sistema de control remoto debe tener por lo menos 2 lugares de operación y activación en conformidad al API RP 16E Section 2.6.
  - vii. Todas las válvulas, accesorios, línea de tubería y tubing, y manifold debe tener una presión de trabajo por lo menos igual a la presión de trabajo del sistema de control de pozo en conformidad a API RP 16E Section 2.7.1. Así mismo debe cumplir con los requerimientos de la API RP 16E Section 2.7.1.
  - viii. La fuente de energía eléctrica a sistema de control de pozo debe tener una fuente de respaldo, de





APROBACION DE ENMIENDA(S)

RG-14-A-GCC

manera que si la fuente primaria es interrumpida las operaciones puedan continuar por un periodo de 2 horas en conformidad a API RP 16E Section 2.8.

- z. Para la verificación del sistema de control de pozo incluirá también lo siguiente:
- Prueba de presión del preventor anular, válvulas de la línea de Kill, Choke y Choke manifold serán probadas.
  - La operación de los RAMs de corte, será revisada con la apertura de las compuertas de los BOP(s) las condiciones de los RAMs.
  - Todas las cámaras de apertura y cierre de los RAM - Preventores anulares y válvulas de las líneas de kill, deberán ser probadas.
  - La unidad de accionamiento hidráulico de los BOP(s), será probada por: Alarma de Nivel de Fluido Bajo, Presión Baja de Aire y Presión Baja del Acumulador, Medidor de flujo, condiciones de conservación y pérdidas.
  - La pre-carga de los acumuladores será verificada;
  - La disponibilidad de repuestos de todos los componentes será verificada.
  - Válvulas de Seguridad superior, inferior e IBOP.
  - Se verificará el funcionamiento, el mismo se realizará con presión de trabajo.
  - Las conexiones de cada extremo serán examinadas y probadas con presión de trabajo. La Contratista deberá proveer los tapones para esta prueba.
- aa. Líneas de Kill y Choke: Las conexiones de los extremos serán revisadas y probadas con la presión de trabajo. La Contratista deberá proveerse de tapones de sello de extremos adecuados para la prueba.
- bb. Se verificara la integridad de los spools y carreteles.

**SISTEMA DE GENERACION DE ENERGIA**

(Según API Specification 7C-11C, API Specification 7C-11F)

- cc. Set principal de Motor/Generador: Se verificaran los siguientes aspectos considerando el Manual de Operaciones y Mantenimiento de estos equipos;
- Será revisado para detectar vibraciones, ruidos, aislaciones, fugas, etc.
  - La entrada y salida del generador en el bus de obstrucción, la sincronización y divisiones de carga deberán ser examinadas.
  - Se realizaran pruebas de carga y ajuste de voltaje y frecuencia.
- dd. Generador: Sera revisado para detectar vibraciones, ruidos, aislamiento, fugas, capacidad de conservación y producción.
- ee. Sistema de Energía de Emergencia: Un apagón debe ser simulado en el sistema de generación de energía, verificando si los generadores de emergencia automáticamente entran en funcionamiento y cuánto tiempo les toma iniciarse.

**SISTEMA DE CONTROL DE ENERGIA (VFD-MCC Y CONSOLA PERFORADOR)**

- ff. Sistemas VFD/MCC: Las condiciones de conservación y aislamiento deberán ser verificadas. La misma verificación será realizada considerando el Manual de Operaciones y Mantenimiento de este equipo. Una prueba operacional de los Sistemas VFD/MCC debe ser realizado.
- gg. Esta prueba incluirá la verificación de la Caseta del Perforador y Controles.

**PORTAKAMPS Y OFICINAS CONTAINERS**





APROBACION DE ENMIENDA(S)

RG-14-A-GCC

hh. Porta Camps de vivienda y oficinas: Se verificara si;

- La limpieza y mantenimiento es adecuada y satisfactoria, en particular, las cocinas, almacenamiento frío, lavados, y estado de mantenimiento en general.
- Son satisfactorios los Sistemas de aire acondicionado y/o calefacción y si éstos están en correcto funcionamiento y tienen buen aislamiento de ruido.

**EXTINTORES**

ii. Extintores: Se deberá verificar la existencia y la fecha de validez de los extintores de agua, dióxido de carbono, polvos químicos (portátiles y carros).

**SENSORES DE GAS**

jj. Sensores de Gas: Las verificaciones deberán comprender;

- La prueba, al azar, de un sensor de cada tipo usando cartuchos de CH4 y H2S.
- La prueba de detectores portátiles;
- La verificación de programación de alarmas para:
  - o Gas Inflamable: 20% y 40% de L.E.L.;
  - o H2S: 10 y 20 ppm. Solo el límite superior deberá activar la alarma general. El nivel inferior deberá activarse solo localmente.

**SILOS DE BARITINA**

kk. El almacenaje a granel y sistema de transferencia: Las pruebas deberán comprender;

- Operaciones del compresor, observando ruido, fugas de aceite y aire, condiciones de conservación, filtros y secadores.
- Operación y hermeticidad de válvulas, líneas y silos, debiendo observarse las posibilidades de obstrucción.
- Que los circuitos de aire están ajustados con los calibradores de presión actual de trabajo y válvulas de alivio de presión. La presión máxima está limitada a 0.275 Pa/40 PSI.

**GRUAS Y SISTEMAS DE IZAJE PARA DTM**

ll. Grúas y Sistema de Izaje: Se verificaran los siguientes aspectos;

- La operación de las grúas y la condición de conservación de los cables será revisada.
- El sistema de izaje y rotación, la operación con el brazo de la grúa y bloque y la operación del limitador de altura, deberán ser verificados.

**SARTA DE PERFORACION**

mm. Verificar los certificados de Inspección de la tubería

nn. El PROVEEDOR deberá validar la información respecto al número de horas rotativas, la longitud total de perforación, cantidad de pozos perforados, tipo de pozos perforados, inclinación de los pozos, DogLeg máximos, cantidad de Juntas Premium que queden de las herramientas del sondeo de perforación original, horas sujetos golpes de tijera, horas sujeto a aprisionamiento, horas a exposición de H2S, CO2, u otros ambientes corrosivos.

oo. Las inspecciones serán realizadas en concordancia con Practicas Recomendadas y Especificaciones a nivel internacional aceptadas por la Industria (API Specification 5, API Specification 7, y DS1).

**Tubería de Perforación:**

pp. EL PROVEEDOR deberá de verificar las inspecciones de la Tubería de Perforación, estas deben estar de acuerdo a API Specification 7, API Specification 7G, y DS1 en su última edición. Las inspecciones realizadas a la tubería de perforación incluirán el registro de dimensiones, peso y grado. Así mismo tendrán el Código de Color API. La inspección incluirá un diagnóstico de deterioro, quebraduras y desgaste.





APROBACION DE ENMIENDA(S)

RG-14-A-GCC

- qq. Se debe realizar una Inspección Ocular del Cuerpo y Tool Joints de la tubería según API Spec 5DP (Section 10.3.1) para detectar defectos de la superficie externa de la tubería de perforación, también se debe verificar las conexiones.
- rr. Se requerirá una inspección electromagnética de la tubería, según ASME E570 - ASME E309, para detectar defectos longitudinales. Se verificara toda la superficie externa y la superficie interna hasta 6 Pulg. Las superficies interna y externa deben ser verificadas para detectar defectos transversales por este método.
- ss. Se debe realizar mediciones ultrasónicas para determinar el espesor real del Material Tubular, cumpliendo la Norma ASME E213.

**Drill Collars – Portamechas (API RP 7G – Section 13)**

- tt. Las dimensiones de los portamechas deben ajustarse al API Specification 7.
- uu. Se debe realizar una Inspección Visual del cuerpo y uniones de los portamechas en función al API RP 7G (Section 13).
- vv. Se debe realizar una Inspección de Partículas Magnéticas Fluorescentes para la detección de fisuras. Se podrán incluir mediciones ultrasónicas para el mismo objeto.
- ww. Se debe usar un medidor de perfil para verificar la forma de la rosca y los pins.
- xx. Se debe verificar el diámetro externo de las juntas para detectar un incremento en el diámetro, y recortarla.
- yy. Se debe verificar también la caja (box) y pin para detectar daños,

**Drill Stem Subs y Otras Herramientas de Fondo:**

- zz. Deben ajustarse a las disposiciones de la API RP 7, API 7G y DS1 en su edición más reciente.
- aaa. Todas las herramientas de fondo requieren una inspección de partículas magnéticas para detectar fisuras y fatigas.
- bbb. Todas las herramientas de fondo conectadas a las tuberías de perforación cumplirán los requisitos de inspección mencionados para estas.
- ccc. Todas las herramientas de fondo conectadas a los portamechas cumplirán los requisitos de inspección mencionados para estas.

**General:**

- ddd. Todas las modificaciones deben realizarse considerando las recomendaciones del fabricante y las especificaciones API Spec 7 y API Spec 5, previa aprobación del CONTRANTE.
- eee. Los registros de inspección deben incluir el radio de resistencia a la flexión para todas las conexiones de los portamechas.
- fff. Todas las inspecciones y realizadas estarán en conformidad Estándares Internacionales de Referencia

El Servicio debe incluir los análisis y técnicas de inspección instrumentada, para determinar la condición de los componentes de los equipos de perforación en ese instante de tiempo, el cual debe contemplar, de manera enunciativa y no limitativa:

- ✓ Análisis de vibraciones en rodamientos y engranajes del Malacate, bombas de lodo, mesa rotaria y motores eléctricos de frecuencia variable.
- ✓ Análisis termo grafico de gabinetes del VFD/MCC, DCC de cabina de perforador, TDSU de Top Drive y componentes electrónicos/electrónicos.
- ✓ Medición de aislación de motores eléctricos.
- ✓ Análisis de fluidos de los grupos electrógenos y equipos lubricados por aceite.
- ✓ Inspección instrumentada del estado de los grupos electrógenos, de acuerdo a procedimientos de CATERPILLAR.





## APROBACION DE ENMIENDA(S)

RG-14-A-GCC

Inspección con boroscopio de engranajes y rodamientos, del Top Drive, corrosión interna de disco de freno, volutas e impulsores de bombas centrífugas y componentes que no puedan ser abiertos para su inspección.

- ✓ Controlar que todos los componentes y accesorios (periféricos) de los equipos se cumplan con los requerimientos técnicos especificados en los términos de referencia y en los Anexo A y B.
- ✓ De acuerdo a prácticas y recomendaciones API, realizar a los distintos componentes del equipo, pruebas funcionales, pruebas de potencia, pruebas de rendimiento, pruebas hidráulicas y otras que correspondan para verificar el desempeño del componente inspeccionado.
- ✓ Identificar los estados de falla en las alarmas electrónicas de los diferentes componentes de los Equipos de perforación, validar que las mismas hayan sido gestionadas y subsanadas. Asimismo, validar el estado de vigencia de las licencias de los softwares del Equipo

### DEBE DECIR:

#### ANEXO B

### INSPECCION Y PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO PARA ENTREGA DE LOS EQUIPOS DE PERFORACIÓN DE YPFB

#### Generalidades:

Los Equipos de Perforación de YPFB estarán disponibles montados para realizar la inspección y pruebas funcionalidad en el cronograma de trabajo que establezca YPFB.

1. Equipo de 2000 HP
2. Equipo de 1500 HP
3. Equipo de 1000 HP

La Inspección y Pruebas de Funcionamiento de los Equipos de Perforación consistirán en revisar y confirmar si todos los equipos, accesorios y materiales detallados en el Anexo A, se encuentran en buen estado y funcionan de acuerdo con lo establecido en el Anexo B y las buenas prácticas de la industria de petrolera.

Los lineamientos descritos a continuación son enunciativos y no limitativos.

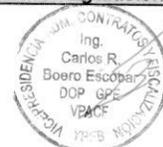
#### Protocolos y Especificaciones de Prueba de Funcionamiento de los Componentes Principales

#### MASTIL Y SUBESTRUCTURA

- a. **Mástil y Subestructura:** La conservación, principalmente la existencia de corrosión, del sistema de sujeción y las condiciones del bloque viajero deberán ser examinadas, según API Specification 4F.
- b. **Corona (Crown Block):** Las poleas de la Corona deberán ser revisadas por desgaste, alineación, juego, deformación del eje, lubricación, otros, según API Specification 4F, según API Specification 4F.
- c. **Las pruebas estarán conforme a lo establecido en el API Spec 4F (Section 10 y Section 11) y API Spec 4F Apendice A.**
- d. **Se debe realizar pruebas de carga estas pruebas verificaran las especificaciones de API Spec 4F Section 6 y Section 7.**
- e. **Verificar las condiciones actuales de los cables de levantamiento de la torre, de acuerdo a las inspecciones existentes y buenas prácticas de la industria.**
- f. **Verificar el estado de los cilindros hidráulicos y neumaticos, estado de las líneas hidráulicas y neumáticas. Los guinches deben ser verificados con una carga de 1.5 veces la capacidad de carga nominal, esta prueba deberá ser verificada con un dinamómetro con certificado de calibración vigente.**

#### SISTEMA DE ELEVACION Y ROTACION

- g. **Cuadro de Maniobras (Drawworks):** Los siguientes ítems deberán ser revisados, según API Specification 7K:
  - Operación del sistema mecánico, eléctrico/electrónico, hidráulico y neumático del sistema de freno de disco (Presiones de trabajo, accionamiento del sistema neumático de anti colisión y Condiciones del Sistema Control VFD MCC) sistema de enfriamiento y estado interno de las líneas de refrigeración del





## APROBACION DE ENMIENDA(S)

RG-14-A-GCC

disco de freno.

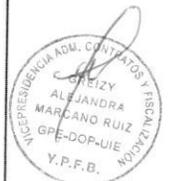
- Operación del malacate, accionamiento del sistema de cambio de velocidades, verificación del sistema de lubricación.
- h. Los gatos hidráulicos para llaves de potencia (Ezy Torq), y el limitador de altura del bloque viajero durante el armado y desarmado de uno o más tiros de portamechas.
- i. Bloque viajero (Travelling Block): Se deberá examinar el desgaste de las poleas, sistema de lubricación, otros, según API Specification 8A.
- j. Gancho: La condición general y sistema de bloqueo deberán ser probados, según API Specification 8A. (Si se encuentra en locación)
- k. Swivel: El mandril, cuello de ganso, cuerpo, etc., deberán ser examinados. Una prueba de presión nominal y rotación deberá ser realizada, según API Specification 8A. (Si se encuentra en locación)
- l. Top Drive: Las Pruebas de operación deberán ser realizadas de acuerdo a los procedimientos y manuales del fabricante, mismas que deberán ser avaladas por el especialista.
- m. Mesa Rotatoria: La operación en alta y baja velocidad, el sistema de frenos, el tacómetro y sistema de lubricación deberán ser examinados, según API Specification 7K.
- n. Llaves Hidráulicas para material tubular que se encuentren en locación, cuñas neumáticas o mecánicas. Pruebas de operación deberán ser realizados y las condiciones de conservación verificadas.
- o. Los Sensores de Torque, y otros: Una o más secciones de portamechas y tuberías de perforación serán enroscadas y desenroscadas para verificar el funcionamiento de dichos equipos. La condición general de conservación, abrazaderas y cables deberán ser verificadas.
- p. Cable de Perforación, Componentes y accesorios: Los reportes de inspección y la condición general del cable de perforación, cálculo de tonelada milla del trabajo del cable del equipo, componentes y accesorios podrán ser inspeccionados mediante inspección de muestras (muestreo). Según API Specification 9A, API RP 9B.
- q. Se verificara la integridad del Buje Maestro y Buje Kelly (Si se encuentra en locación), según API Specification 7K.

### SISTEMA DE INSTRUMENTACIÓN DE PERFORACIÓN

- r. Se deberá verificar el buen funcionamiento y calibración de los siguientes instrumentos analógicos y digitales:
  - Sistema de control Perforador Automático
  - Indicadores de Presión de Bomba
  - Tacómetro de mesa Rotatoria, RPM
  - Manómetros
  - Contador de Strokes de las bombas (Sistema RG e INNOVATIVE)
  - Control nivel, tanque de lodo
  - Medidor de Torque
  - Indicador de Peso
  - Panel de controles del Top Drive y panel de visualización de parámetros de funcionamiento (RPM, Torque, Presiones, Temperaturas y otros) De acuerdo a los procedimientos del fabricante
  - Registrador Digital de los Parámetros de Perforación
  - Otros instrumentos listados en Anexo A.

### SISTEMA DE LODOS

- s. Tanques de Lodo y Válvulas: Verificación de las inspecciones NDT (Espesor de pared), verificación interna de las condiciones de los tanques de lodo (Corrosion). La correcta operación de los agitadores de lodo y pistolas de fondo, embudos mezcladores, cada tanque deberá ser llenado de forma separada y verificar hermeticidad





## APROBACION DE ENMIENDA(S)

RG-14-A-GCC

(la revisión incluirá el tanque, las líneas/tuberías y válvulas); los indicadores de nivel y registradores de los tanques de lodo deberán ser examinados también.

t. Bombas centrífugas: se verificara lo siguiente;

- Operación, vibración, temperatura y ruido;
- Empaques (pérdidas);
- Inspección de voluta, impeler y plato de fricción.
- Nota: Las pruebas deberán ser realizados con agua.

u. Bombas de Lodo y líneas de alta presión: Las pruebas incluirán;

- Operación, vibración, temperatura y ruido;
- Prueba de presión máxima de trabajo y caudal de flujo para el diámetro de la camisa usada;
- Amortiguadores de pulsación de succión y descarga.
- Prueba de la válvula de alivio con el 70% de la presión a trabajar.
- Verificar valores de tolerancias de rodamientos de cigüeñal, holgura entre pistas y crucetas. Y el estado de componentes internos.
- Desarmado al azar de uno de los módulos para inspección visual de pistones, camisas, empaques, válvulas y asientos de válvulas.
- Prueba de presión con presión nominal de las bombas de lodo y todas las válvulas del manifold de las bombas de lodo, manifold del stand pipe, manguerote y válvulas del Top Drive;

v. Tanque de viaje (Trip Tank): La capacidad, sitio de instalación, sensibilidad, sistema de indicación de nivel, condiciones de visualización, y sistema de suministro, serán examinados.

w. Equipos de Control de Sólidos de acuerdo a API RP 13C y los manuales de los fabricantes: Los siguientes ítems serán verificados: zarandas, desarenador, desarcillador, desgasificador (Realizar prueba de funcionamiento). La operación y presión de trabajo deberá ser revisada utilizando los manómetros disponibles.

x. Se verificara la integridad del Separador de Gas al Vacío.

### EQUIPO DE SLICKLINE

y. Del equipo de SLIKELINE se verificara;

- La operación del motor electrico, frenos y estado en general serán probados con el fotoclinometro.

### SISTEMA DE CONTROL DE POZO

(SEGÚN API Spec 16A, API Spec 16C, API Spec 16D, API Std 53)

z. Se debe realizar una verificación completa del Sistema de Control de Pozos en función a lo establecido en las normas API, estas pruebas incluirán;

- Tiempos de respuesta de cierre del BOP Anular y Preventores RAMs
- Capacidad de almacenamiento y fluido hidráulico
- Estado de funcionamiento y pruebas de las bombas del sistema de control
- Inspección de los Acumuladores y Manifold debe ser realizada
- El Manifold de Control Hidráulico será verificado, así como el circuito de fluido presurizado, los chokes y válvulas del sistema de control de Pozo.
- El sistema de control remoto debe tener por lo menos 2 lugares de operación y activación.
- Todas las válvulas, accesorios, línea de tubería y tubing, y manifold debe tener una presión de trabajo por lo menos igual a la presión de trabajo del sistema de control de pozo.
- La fuente de energía eléctrica a sistema de control de pozo debe tener una fuente de respaldo, de manera que si la fuente primaria es interrumpida las operaciones puedan continuar.

ALCALDE  
ALEJANDRO MAREANO  
GPE-DOP  
Y.P.F.

RESIDENCIA DEL CONTRATADOR Y SERVIDOR  
Ing. Carlos R. Boero Espinosa  
DOP-GPE-UBACF

RESIDENCIA ADM. CONTR. Y SERVIDOR  
FREDY GARCIA  
SILVIA VPAC  
Y.P.F.



## APROBACION DE ENMIENDA(S)

RG-14-A-GCC

aa. Para la verificación del sistema de control de pozo incluirá también lo siguiente:

- Prueba de presión del preventor anular, válvulas de la línea de Kill, Choke y Choke manifold serán probadas.
- Todas las cámaras de apertura y cierre de los RAM - Preventores anulares y válvulas de las líneas de kill, deberán ser probadas.
- La unidad de accionamiento hidráulico de los BOP(s), será probada por: Alarma de Nivel de Fluido Bajo, Presión Baja de Aire y Presión Baja del Acumulador, Medidor de flujo, condiciones de conservación y pérdidas.
- La pre-carga de los acumuladores será verificada;
- Válvulas de Seguridad de apertura plena y válvula IBOP.
- Se verificará el funcionamiento, el mismo se realizará con presión de trabajo.
- Las conexiones de cada extremo serán examinadas y probadas con presión de trabajo.

bb. Líneas de Kill y Choke: Las conexiones de los extremos serán revisadas y probadas con la presión de trabajo.

cc. Se verificará la integridad de los carretes, espaciadores, adaptadores y bridas dobles esparragadas.

### SISTEMA DE GENERACION DE ENERGIA

(Según API Spec 7B-11C, API RP 7C-11F y manuales del fabricante)

dd. Set principal de Motor/Generador: Se verificarán los siguientes aspectos considerando el Manual de Operaciones y Mantenimiento de estos equipos;

- Será verificada el correcto funcionamiento de cada grupo generador por el especialista de acuerdo a los procedimientos del fabricante.
- La entrada y salida del generador en el bus de obstrucción, la sincronización y divisiones de carga deberán ser examinadas.
- Se realizarán pruebas de carga, ajuste de voltaje y frecuencia.

ee. Generador: Será revisado para detectar vibraciones, ruidos, aislamiento, fugas, capacidad de conservación y producción.

ff. Sistema de Energía de Emergencia: Un apagón debe ser simulado en el sistema de generación de energía, verificando si los generadores de emergencia automáticamente entran en funcionamiento y cuánto tiempo les toma iniciarse.

gg. Verificación de certificados de inspección NDT de los puntos de izaje de las casetas de los generadores

### SISTEMA DE CONTROL DE ENERGIA (VFD-MCC Y CONSOLA PERFORADOR)

hh. Sistemas VFD/MCC: Las condiciones de conservación y aislamiento deberán ser verificadas. La misma verificación será realizada considerando el Manual de Operaciones y Mantenimiento de este equipo. Una prueba operacional de los Sistemas VFD/MCC debe ser realizado.

ii. Esta prueba incluirá la verificación de la Caseta del Perforador y Controles.

jj. Verificación de certificados de inspección NDT de los puntos de izaje de las casetas del VFD/MCC

### PORTAKAMPS Y OFICINAS CONTAINERS

kk. Porta kamps de vivienda y oficinas: Se verificará si:

- La limpieza y mantenimiento es adecuada y satisfactoria, en particular, las cocinas, almacenamiento frío, lavados, y estado de mantenimiento en general.
- Son satisfactorios los Sistemas de aire acondicionado y/o calefacción y si éstos están en correcto funcionamiento y tienen buen aislamiento de ruido.
- Verificación de certificados de inspección NDT de los puntos de izaje.

### EXTINTORES





## APROBACION DE ENMIENDA(S)

RG-14-A-GCC

- ll. Se deberá verificar la existencia y vigencia de los extintores de dióxido de carbono, polvos químicos (portátiles y carros).

### SENSORES DE GAS

- mm. Verificación del estado y certificados de calibración.

### GRUAS Y MONTA CARGAS

- nn. Se verificarán los siguientes aspectos:

- Verificar vigencia de certificación
- La operación del equipo, la condición de conservación del equipo en general, revisión del sistema mecánico, eléctrico/electrónico, hidráulico, neumático.

### SARTA DE PERFORACION

- oo. Verificar los certificados de Inspección de la tubería, estado de conservación y almacenaje e inventario de los tubulares existentes en cada equipo de perforación discriminando los que se encuentran en condiciones operativas, los que necesitan reparación y descartados.

### Drill Collars – Portamechas

- pp. Verificar los certificados de Inspección, estado de conservación y almacenaje e inventario existente en cada equipo de perforación discriminando los que se encuentran en condiciones operativas, los que necesitan reparación y descartados.

### Drill Stem Subs y Otras Herramientas de Fondo:

- qq. Verificar los certificados de Inspección, estado de conservación y almacenaje e inventario existente en cada equipo de perforación discriminando los que se encuentran en condiciones operativas, los que necesitan reparación y descartados.

### CONDICIONES ADICIONALES PARA LA INSPECCIÓN DE LOS COMPONENTES DE LOS EQUIPOS DE PERFORACION:

El Servicio debe incluir los análisis y técnicas de inspección instrumentada, para determinar la condición de los componentes de los equipos de perforación en ese instante de tiempo, el cual debe contemplar, de manera enunciativa y no limitativa:

- ✓ Análisis de vibraciones en rodamientos y engranajes del Malacate, bombas de lodo, mesa rotaria y motores eléctricos de frecuencia variable.
- ✓ Análisis termo gráfico de gabinetes del VFD/MCC, DCC de cabina de perforador, TDSU de Top Drive y componentes electrónicos/electrónicos.
- ✓ Medición de aislación de motores eléctricos.
- ✓ Análisis de fluidos de los grupos electrógenos, equipos lubricados por aceite y sistemas hidráulicos.
- ✓ Inspección instrumentada del estado de los grupos electrógenos, de acuerdo a procedimientos de CATERPILLAR.

Inspección con boroscopio de engranajes y rodamientos, del Top Drive, corrosión interna de disco de freno, volutas e impulsores de bombas centrífugas y componentes que no puedan ser abiertos para su inspección.

- ✓ Controlar que todos los componentes y accesorios (periféricos) de los equipos se cumplan con los requerimientos técnicos especificados en los manuales de los equipos y en los Anexo A y B.
- ✓ De acuerdo a prácticas y recomendaciones API, realizar a los distintos componentes del equipo, pruebas funcionales, pruebas de potencia, pruebas de rendimiento, pruebas hidráulicas y otras que correspondan para verificar el desempeño del componente inspeccionado.
- ✓ Identificar los estados de falla en las alarmas electrónicas de los diferentes componentes de los Equipos de perforación y el histórico de las mismas.





La fuerza que transforma Bolivia

APROBACION DE ENMIENDA(S)

RG-14-A-GCC

ELABORADO POR:	APROBADO POR:
<p><i>Ing. Carlos Rodrigo Boero Escobar</i> INGENIERO DE PERFORACION SENIOR GPE-DOP-UIE Y.P.F.B.</p>	<p><i>Ing. Freddy Gomez Silva</i> GERENTE DE PERFORACION a.i. VPACF-GPE Y.P.F.B.</p>
NOMBRE, FIRMA CARGO Y SELLO	NOMBRE, FIRMA CARGO Y SELLO